Zur Altersstellung der Pseudomorphosenquarz-Gänge im Taunus

JENS SCHNEIDER

Im Rheinischen Schiefergebirge existiert eine sehr große Zahl an Vorkommen syn- und epigenetischer, hydrothermaler Mineralisation. Es bildet deswegen eine der bedeutendsten Erzprovinzen in ganz Mitteleuropa.

Während das Alter der synsedimentären Bildungen durch ihre stratigraphische Position recht genau angegeben werden kann, existieren hinsichtlich der zeitlichen Einordnung epigenetischer, vorwiegend gangförmiger Vorkommen nur lückenhafte Vorstellungen. Eine Kenntnis des absoluten Alters von Gangvererzungen ist jedoch der Schlüssel zum genetischen Verständnis der Gänge, da die Gründe für hydrothermale Aktivität in der Regel nicht in Verbindung mit magmatischen Vorgängen zu suchen sind, sondern mit anderen geotektonischen Ereignissen in der Erdgeschichte korreliert werden müssen.

Radiometrische Datierungen sind hier oft die einzige Möglichkeit, Informationen über Alter, Ursache und Verlauf hydrothermaler Tätigkeit zu gewinnen. Bekannte Methoden basieren hierbei auf dem radioaktiven Zerfall bestimmter Mutterisotope des Urans, Thoriums, Kaliums und Rubidiums zu stabilen Tochternukliden des Bleis, Argons und Strontiums. Altersberechnungen beruhen auf zeitabhängigen Variationen der jeweiligen Isotopenverhältnisse, die massenspektrometrisch bestimmt werden müssen. Der analytische Aufwand zur Gewinnung solcher Daten ist in der Regel sehr groß und birgt zum Teil erhebliche Schwierigkeiten.

Die Datierung hydrothermaler Vererzungen wird dadurch erschwert, daß Minerale, die genügende Konzentrationen radioaktiver Elemente als Spurenelemente einbauen, in den Gängen oft fehlen. Eine Ausnahme bilden manche Uran-Mineralisationen mit Uran-Pechblende als Haupterz, die direkt datiert werden kann.

Oftmals bietet aber eine Datierung hydrothermal überprägter Nebengesteine in unmittelbarer Nachbarschaft von Vererzungen die einzige Möglichkeit, wenn solche Minerale nicht vorhanden sind. Eine hydrothermale Überprägung zeigt sich z. B. durch farbliche Veränderung (Bleichung/Rötung) oder Silifizierung der Gesteine, läßt sich in manchen Fällen aber auch nur durch chemische Analysen und/oder im Dünnschliff nachweisen. In Sedimenten führt eine hydrothermale Beeinflussung oft zum Abbau von Feldspäten und zur Neu- oder Umbildung von Schichtsilikaten, deren Kalium-

und Rubidiumgehalte sich dabei isotopisch neu homogenisieren oder in bestimmten Verhältnissen mischen. Danach beginnt die radioaktive Uhr in diesen Mineralen neu zu „ticken". Sie finden sich in der Tonfraktion der Gesteine und können mit der K/Ar oder Rb/Sr-Methode untersucht werden. Es müssen dazu aus etwa 10–20 kg Gesteinsprobe verschieden feine, wahre Korngrößen der Tonfraktion gewonnen werden. Die K/Ar-Methode liefert jedoch oft zu junge Alter, die z.B. durch ^{40}Ar-Verlust (Entgasung) verfälscht wurden (FAURE 1986).

Im variszisch verfalteten und verschuppten paläozoischen Sedimentstapel des Taunus tritt eine Vielzahl hydrothermaler Gangmineralisationen auf, die an die spät- bis postvariszische Bruchtektonik gebunden sind. Einen charakteristischen, sehr auffälligen Gangtypus bilden hierbei die sogenannten „Pseudomorphosenquarzgänge" (SCHNEIDERHÖHN 1912, 1949). Ihr Ganginhalt besteht fast ausschließlich aus Quarz, der entweder pseudomorph nach Baryt oder als sogenannter „Kappenquarz" (Rhythmisch gebänderter Quarz) vorliegt. Untergeordnet treten Perimorphosen um ehemalige Karbonate, kryptokristalline SiO_2-Varietäten wie Chalcedon, Sericit und Fe-Mn-Oxide auf; Buntmetallsulfide finden sich nur in geringsten Spuren (KIRNBAUER, pers. Mitt.).

Mit wenigen Ausnahmen sind die Gänge an NW-SE-streichende Querstörungen gebunden, die einzelne Hoch- und Tiefschollen voneinander trennen (ANDERLE 1984). Bekanntester Vertreter ist der Quarzgang von Usingen (SOLLE 1941), der sich über mehr als 5 km im Streichen verfolgen läßt und bis zu 70 m mächtig wird. Vergleichbare Gänge sind aus dem gesamten Rheinischen Schiefergebirge bekannt. So führt z. B. auch der im Diabasbruch von Herbornseelbach, Dillmulde, aufgeschlossene „Riesengang" ausgezeichnet schöne Pseudomorphosen von Quarz nach großen Baryt-Kristallen. Weiterhin bestehen die Kupfererzgänge bei Dillenburg-Donsbach teilweise aus Pseudomorphosen- und Kappenquarz, der völlig analog den Vorkommen im Taunus ausgebildet ist. Aufgrund paragenetischer und sedimentologischer Befunde wurde für die Pseudomorphosenquarzgänge des Taunus bisher ein jungkretazisch- bis tertiäres Alter postuliert (KIRNBAUER 1984).

Die abgetrennten Korngrößenfraktionen zweier intensiv hydrothermal überprägter und silifizierter Silt- und Tonschieferproben, die als bis zu mehrere m^3 große Nebengesteinseinschlüsse im Inneren des Usinger Ganges auftreten, wurden mineralogisch und chemisch untersucht. Die Analysen belegen in den Kornfraktionen 6–2 µm, < 2 µm, 2–0.6 µm, 0.6–0.2 µm und < 0.2 µm eine Anreicherung von neugebildetem 2-M-Illit, der sich aus Mischungen zweier chemisch unterschiedlicher Illit-Komponenten zusammensetzt (GUTSCHE & HAACK 1996).

Rb/Sr-Isotopenanalysen ergeben für diese Proben ein statistisch sehr gut definiertes Alter von 272 ± 7 Mio. Jahren (SCHNEIDER & HAACK 1997). Die Tonfraktion wurde demnach im Zuge der hydrothermalen Überprägung isotopisch vollständig homogenisiert.

Dieses Alter des Usinger Quarzganges entspricht oberem Rotliegend (Perm) und paßt in ein über ganz Mitteleuropa verbreitetes Altersmuster (z. B. HALLIDAY 1980, LIPPOLT et al. 1985, FÖRSTER & HAACK 1995), das kennzeichnend ist für hydrothermale Aktivität im Zuge spät- bis postvariszischer Krustendehnungsprozesse. Möglicherweise ist die Krustendehnung auf das isostatische „Zerfließen" des variszischen Gebirgskörpers unter seinem eigenen Gewicht zurückzuführen („Orogener Kollaps"). Sie ermöglichte den Aufstieg heißer Tiefenwässer in kühlere, höhere Krustenstockwerke. In den hier durch die Bruchtektonik vorgezeichneten Strukturen wurde ihr Stoffbestand unter dem Einfluß rasch umschlagender Druck-Temperatur-Bedingungen als Gangmineralisation ausgefällt.

Hydrothermale Aktivität während des Perms konnte mit der Datierung des Usinger Quarzganges erstmals im Rheinischen Schiefergebirge nachgewiesen werden. Wahrscheinlich ist auch die Bildung der anderen Pseudomorphosenquarzgänge im Taunus auf diese Periode zurückzuführen, da sie engräumig fast exakt die gleichen Merkmale aufweisen.

Eine zeitliche Korrelation der andernorts im Rheinischen Schiefergebirge auftretenden Pseudomorphosenquarzgänge mit den Vorkommen im Taunus nur aufgrund ähnlicher Paragenesen und Ausbildungform sollte jedoch momentan nicht vorgenommen werden, da überregional gleichartige Gänge und Mineralvergesellschfatungen nicht zwingend deren gleichzeitige Entstehung erfordern.

Die Altersstellung weiterer Typen hydrothermaler Mineralisation im Rheinischen Schiefergebirge ist Gegenstand laufender Untersuchungen.

Schriftenverzeichnis

ANDERLE, H.-J. (1984): Postvariszische Bruchtektonik und Mineralisation im Taunus – Eine Übersicht. – Schriftenr. Ges. dt. Metallhütt. u. Bergleute, **41**: 201–217, 2 Abb.; Weinheim.

FAURE, G. (1986): Principles of Isotope Geology, 2nd ed. – 589 S., 190 Abb, 44 Tab.; New York (Wiley).

FÖRSTER, B., & HAACK, U. (1995): U/Pb-Datierungen von Pechblenden und die hydrothermale Entwicklung der U-Lagerstätte Aue-Niederschlema (Erzgebirge). – Z. geol. Wiss., **23**: 581–588, 2 Abb.; Berlin.

GUTSCHE, F. H., & HAACK, U. (1996): Geochemische Untersuchungen an alterierten Nebengesteinen des Usinger Quarzganges im Taunus – Giessener geol. Schr., **56**: 155–166, 8 Abb., 4 Tab.; Gießen.

HALLIDAY, A. N. (1980): The timing and main stage ore mineralization in southwest Cornwall – Econ. Geol., **75**: 752–759, 3 Abb., 3 Tab.; Lancaster.

KIRNBAUER, T. (1984): Der Quarzgang und das Eisen- und Manganerzvorkommen von Griedel/Wetterau. Ein Beitrag zum Alter der Pseudomorphosenquarz-Gänge im Taunus – Geol. Jb. Hessen, **112**: 179–198, 9 Abb.; Wiesbaden.

LIPPOLT, H.-J., MERTZ, D. F., & ZIEHR, H. (1985): The late Permian Rb-Sr age of a K-feldspar from the Wölsendorf mineralization (Oberpfalz, FR Germany) – N. Jb. Miner. Mh., **2**: 49–57, 3 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.

SCHNEIDER, J., & HAACK, U. (1997): Rb/Sr dating of silicified wall rocks of a giant hydrothermal quartz vein in the SE Rhenish Massif, Germany – Ext. Abstr., 4. Bienn. SGA Meeting, August 11–13, 1997, 1 Abb.; Turku (im Druck).

SCHNEIDERHÖHN, H. (1912): Pseudomorphe Quarzgänge und Kappenquarze von Usingen und Niedernhausen im Taunus.– N. Jb. Min., Geol., Paläont., **1912**, II: 1–32, 3 Abb., 4 Taf.; Stuttgart.

– (1949): Schwerspatgänge und pseudomorphe Quarzgänge in Westdeutschland. – N. Jb. Min., Geol., Paläont., Mh., Abt. A, **1949**: 191–202, 2 Abb.; Stuttgart.

SOLLE, G. (1941): Die Usinger Klippen, der schönste der Pseudomorphosenquarz-Gänge des Taunus. – Natur u. Volk, **71**: 19–29, 11 Abb.; Frankfurt a. M.

Anschrift des Autors:
Dipl.-Min. JENS SCHNEIDER
Institut für Geowissenschaften und Lithosphärenforschung
Justus-Liebig-Universität Gießen
Senckenbergstraße 3
35390 Gießen